

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220008

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
H01L 21/205
H05B 3/08
H05B 3/20

(21)Application number : 10-020085

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.01.1998

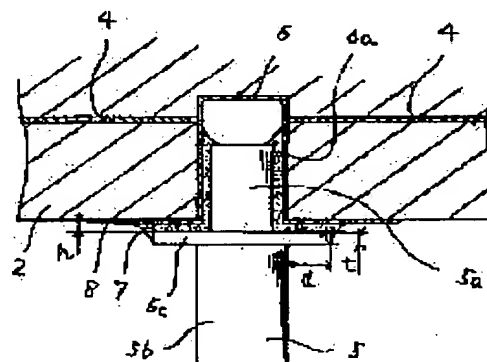
(72)Inventor : OKUDA NORIO

(54) WAFER SUSCEPTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wafer susceptor, in which a ceramic body, the main constituent of the wafer susceptor, is free from damages during brazing process for fastening a feeding terminal to an internal electrode embedded inside the ceramic body and during susceptor usage, and which has prolonged lifetime even under usage, at temperatures over approximately 500° C by suppressing the oxidation of the internal electrode due to the diffusion of oxygen in atmospheric air through the brazing material.

SOLUTION: To construct a wafer susceptor, a film-like internal electrode 4 is embedded inside a ceramic body 2 which has a wafer loading plane, then a depression 6 is filled piecing the internal electrode 4 to fasten a feeding terminal 5 on a surface plane other than the wafer loading plane of the ceramic body 2, and the feeding terminal 5 is fastened to the depression 6 by brazing with a brazing material 7 which consists mainly of silver, to electrically connect the feeding terminal 5 to the internal electrode 4. In addition, a flange 5c is formed at the outer periphery of the feeding terminal 5, and the flange 5c is fastened to the surface plane of the ceramic body 2 by brazing with the brazing material 7, composed mainly of silver, in which the distance h of the gap between the flange 5c of the feeding terminal 5 and the surface plane of the ceramic body 2 is set smaller than 50 μm .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3297637
[Date of registration]	12.04.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

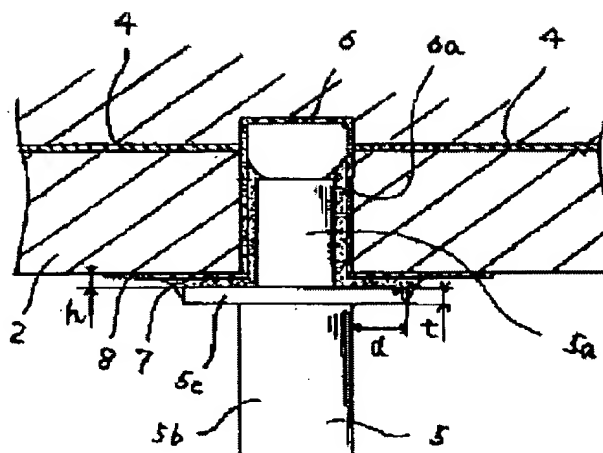
WAFFER SUSCEPTOR

Patent number: JP11220008
Publication date: 1999-08-10
Inventor: OKUDA NORIO
Applicant: KYOCERA CORP
Classification:
- international: H01L21/68; H01L21/205; H05B3/08; H05B3/20
- european:
Application number: JP19980020085 19980130
Priority number(s): JP19980020085 19980130

Report a data error here

Abstract of JP11220008

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wafer susceptor, in which a ceramic body, the main constituent of the wafer susceptor, is free from damages during brazing process for fastening a feeding terminal to an internal electrode embedded inside the ceramic body and during susceptor usage, and which has prolonged lifetime even under usage, at temperatures over approximately 500 deg.C by suppressing the oxidation of the internal electrode due to the diffusion of oxygen in atmospheric air through the brazing material.
SOLUTION: To construct a wafer susceptor, a film-like internal electrode 4 is embedded inside a ceramic body 2 which has a wafer loading plane, then a depression 6 is filled piecing the internal electrode 4 to fasten a feeding terminal 5 on a surface plane other than the wafer loading plane of the ceramic body 2, and the feeding terminal 5 is fastened to the depression 6 by brazing with a brazing material 7 which consists mainly of silver, to electrically connect the feeding terminal 5 to the internal electrode 4. In addition, a flange 5c is formed at the outer periphery of the feeding terminal 5, and the flange 5c is fastened to the surface plane of the ceramic body 2 by brazing with the brazing material 7, composed mainly of silver, in which the distance h of the gap between the flange 5c of the feeding terminal 5 and the surface plane of the ceramic body 2 is set smaller than 50 μm.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-220008

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N
21/205		21/205	
H 0 5 B 3/08		H 0 5 B 3/08	
3/20	3 6 8	3/20	3 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

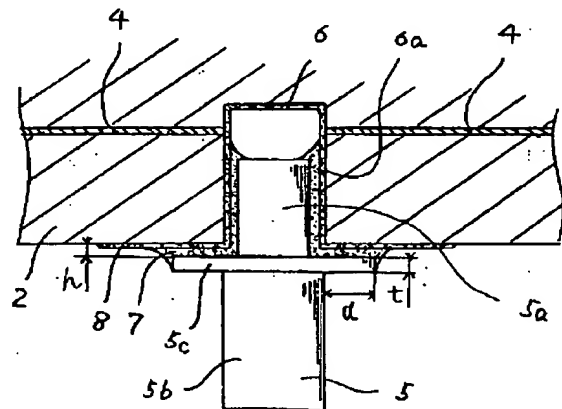
(21) 出願番号	特願平10-20085	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(22) 出願日	平成10年(1998) 1月30日	(72) 発明者	奥田 滋男 鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 ウエハ支持部材

(57) 【要約】

【課題】 ウエハ支持部材 1 を構成するセラミック体 2 内に内蔵する内部電極 4 への給電端子 5 のロウ付け固定時やウエハ支持部材 1 の使用時において、セラミック体 2 の破損がなくかつ大気中の酸素がロウ材 7 中を拡散することによる内部電極 4 の酸化を抑え、500℃以上の高温域においても長寿命のウエハ支持部材 1 を提供する。

【解決手段】 ウエハの載置面を有するセラミック体 2 中に膜状の内部電極 4 を埋設し、上記載置面以外のセラミック体 2 の表面に給電端子 5 を取り付けるための凹部 6 を上記内部電極 4 を貫通して穿設し、該凹部 6 に銀を主体とするロウ材 7 を介して前記給電端子 5 をロウ付け固定することにより給電端子 5 と内部電極 4 とを電氣的に接続してウエハ支持部材 1 を構成するとともに、上記給電端子 5 の外周にはフランジ部 5 c を設け、このフランジ部 5 c とセラミック体 2 の表面との間にも前記銀を主体とするロウ材 7 を介してロウ付け固定するとともに、上記給電端子 5 のフランジ部 5 c とセラミック体 2 の表面との間隔の距離 h を 50 μm 以下とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ウエハの載置面を有するセラミック体中に少なくとも一つの内部電極を埋設してなり、上記載置面以外のセラミック体の表面に給電端子を取り付けるための凹部を前記内部電極を貫通して穿設し、該凹部に銀を主体とするロウ材を介して上記給電端子をロウ付け固定することにより給電端子と上記内部電極とを電気的に接続してなるウエハ支持部材であって、上記給電端子は外周にフランジ部を備え、このフランジ部とセラミック体の表面との間にも前記銀を主体とするロウ材を介してロウ付け固定するとともに、上記給電端子のフランジ部とセラミック体の表面との間隔の距離を50μm以下としたことを特徴とするウエハ支持部材。

【請求項2】上記給電端子のフランジ部に、前記セラミック体と同種のセラミックスからなるリング体をロウ付け固定したことを特徴とする請求項1に記載のウエハ支持部材。

【請求項3】上記セラミック体中の内部電極が、静電吸着用電極、ヒータ電極、プラズマ発生用電極のいずれかである請求項1及び請求項2に記載のウエハ支持部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハなどのウエハの載置面を有するセラミック体中に静電吸着用電極やヒータ電極、あるいは高周波発生用電極などの内部電極を備えたウエハ支持部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置の製造工程においては、半導体ウエハ（以下、ウエハと称す。）を保持するために静電チャックやヒータ内蔵型サセプタなどのウエハ支持部材が使用されている。

【0003】例えば、図5に一般的なウエハ支持部材51の断面図を示すように、セラミック体52の上面をウエハの載置面53とし、セラミック体52中に膜状の内部電極54を埋設したものがあつた。そして、上記内部電極54を静電吸着用電極として用いる場合、載置面53にウエハWを載せ、ウエハWと内部電極54との間に直流電圧を印加して静電吸着力を発現させれば、ウエハWを載置面53に吸着保持することができ、また、上記内部電極54をヒータ電極として用いる場合、ウエハWを載置面53に載せ、内部電極54に交流電圧を印加して発熱させれば、載置面53に支持したウエハWを加熱することができ、さらに、上記内部電極54をプラズマ発生用電極として用いる場合、ウエハWを載置面53に載せ、別に用意されたプラズマ発生用電極（不図示）と内部電極54との間に高周波電力を印加してプラズマを発生させれば、載置面53に支持したウエハWへの各種加工速度を高めることができるようになっていた。

【0004】また、上記セラミック体52中に埋設されたヒータ電極54への給電は、図6に示すように、セラ

ミック体52の下面に給電端子55を取り付けるための凹部56が前記内部電極54を貫通して穿設され、この凹部56に銀を主体とするロウ材57を介して外径が3〜10mm程度である棒状の給電端子55をロウ付け固定することにより電気的に接続するようにしたものがあつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、ウエハWへの成膜工程においては、使用温度が年々高くなる傾向にあつた。例えば、ウエハW上へ金属膜を被覆するCVD装置においては、薄膜の種類がW膜からTi膜、SiO₂膜、WSi_x膜等が使用されるようになり、これまで処理温度が400℃程度であつたものが500〜850℃の高温域での使用が求められるようになっていた。

【0006】しかしながら、このような高温域でウエハ支持部材51を使用すると、セラミック体52中の内部電極54が酸化されて抵抗値が変化するために、ウエハWの温度制御ができなくなり、ついには断線してしまうといった課題があつた。

【0007】即ち、処理温度が500℃以上になると、大気中における酸素が銀を主体とするロウ材57中に拡散し易くなり、セラミック体52の凹部56に露出している内部電極54を酸化させていた。

【0008】また、処理温度が高くなると、セラミック体52とロウ材57との間の熱応力やセラミック体52と給電端子55との間の熱応力がそれぞれ大きくなるため、加熱、冷却の繰り返しに伴ってセラミック体52にクラックが発生するといった課題もあつた。そして、セラミックスの中でも機械的強度が若干劣る窒化アルミニウムにおいては、これらの問題は顕著であつた。

【0009】一方、給電端子55を固定する他の方法として、内部電極54と給電端子55とをかしめ圧着したり、給電端子55を焼き嵌めにより固定する方法も提案されている（特開平4-104494号公報参照）が、かしめ圧着や焼き嵌めでは、製作上のばらつきが大きく信頼性に欠けるものであつた。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、ウエハの載置面を有するセラミック体中に少なくとも一つの内部電極を埋設してなり、上記載置面以外のセラミック体の表面に給電端子を取り付けるための凹部を上記内部電極を貫通して穿設し、該凹部に銀を主体とするロウ材を介して前記給電端子をロウ付け固定することにより給電端子と上記内部電極とを電気的に接続してなるウエハ支持部材であって、上記給電端子は外周にフランジ部を設け、このフランジ部とセラミック体の表面との間にも前記銀を主体とするロウ材を介してロウ付け固定するとともに、上記給電端子のフランジ部とセラミック体の表面との間隔の距離を50μm以下とした

ことを特徴とする。

【0011】また、本発明は、上記給電端子のフランジ部に、前記セラミック体と同種のセラミックスからなるリング体をロウ付け固定することで、熱応力に伴う上記フランジ部の剥離を抑え、さらに耐久性を高めることができる。

【0012】なお、上記セラミック体中の内部電極としては、静電吸着用電極、ヒータ電極、プラズマ発生用電極として用いることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0014】図1(a)は本発明のウエハ支持部材の一例を示す斜視図であり、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【0015】このウエハ支持部材1は、円盤状をしたセラミック体2からなり、その上面をウエハWの載置面3とするとともに、セラミック体2中には膜状の内部電極4を埋設しており、該内部電極4への給電はセラミック体2の下面に接合した給電端子5を介して通電するようにしてある。そして、載置面3に半導体ウエハなどのウエハWを載せ、ウエハWと内部電極4との間に直流電圧を印加して静電吸着力を発現させれば、上記内部電極4に静電吸着用電極としての機能を持たせ、ウエハWを載置面3に吸着保持することができ、また、ウエハWを載置面3に載せ、内部電極4に交流電圧を印加して発熱させれば、上記内部電極4にヒータ電極としての機能を持たせ、載置面3に支持したウエハWを加熱することができ、さらに、ウエハWを載置面3に載せ、内部電極4と別に用意したプラズマ発生用電極(不図示)との間に高周波電力を印加してプラズマを発生させれば、上記内部電極4にプラズマ発生用電極としての機能を持たせ、載置面3に支持したウエハWへの各種加工速度を高めることができるようになっている。

【0016】このようなウエハ支持部材1を構成するセラミック体2としては、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、炭化硼素、イットリウム-アルミニウム-ガーネットを主成分とするセラミックスを用いることができる。この中でも特に窒化アルミニウムは、優れた熱伝導率を有することから、加工精度に影響を与えるウエハW上の温度ムラを小さくすることができるとともに、デポジション用ガスやエッチング用ガスとして使用されるハロゲン系腐食性ガスに対して優れた耐蝕性を有することから、セラミック体2を構成する材質として好適である。

【0017】また、上記セラミック体2中に埋設する内部電極4の材質としては、タングステン、モリブデン、白金等の高融点金属やこれらの合金、あるいはWCやTiNなどの導電性セラミックスを用いることができる。これらの金属、合金、導電性セラミックスは、上記セラ

ミック体2との熱膨張差が小さいことから、製作時や使用時におけるセラミック体2との密着性を高めることができる。

【0018】ところで、図2に示すように、セラミック体2中の内部電極4と給電端子5との接合は、セラミック体2の下面に給電端子5を取り付けるための凹部6を前記内部電極4を貫通して穿設し、この凹部6にフランジ部5cを有する棒状の給電端子5を挿入するとともに、セラミック体2の下面の凹部6近傍と給電端子5のフランジ部5cとの間、及び凹部6の内壁面6aと給電端子5の先端部5aとの間にそれぞれ、耐熱性に優れた銀を主体とするロウ材7を介在させてロウ付け固定するとともに、給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hを50μm以下としてある。なお、本実施形態ではセラミック体2の下面の凹部6近傍及び凹部6の内壁面6aにはロウ材7との密着性を高めるために銀を主体とするメタライズ層8を設けてあり、凹部6に露出する内部電極4はメタライズ層8と電気的に接続されている。ただし、メタライズ層8はロウ付け時にロウ材7と溶け合って数μm〜20μm程度のロウ材の一部を形成するようになっている。このように、給電端子5の外周にフランジ部5cを設け、このフランジ部5cとセラミック体2の下面との間にも銀を主体とするロウ材7を介して接合することにより、ロウ付け面積を大きくすることができ、給電端子5をより強固に接合することができるとともに、外気から内部電極4までの距離を長くすることができるため、大気中の酸素がロウ材7やメタライズ層8中を拡散して内部電極4に到達するまでの時間を長くすることができ、酸化に伴う内部電極4の寿命を高めることができる。

【0019】ただし、給電端子5にフランジ部5cを設けたとしても500℃以上の高温域では内部電極4の酸化を十分に抑えることができないため、給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との間隔の距離hを50μm以下とすることが重要である。

【0020】即ち、本件発明者は鋭意実験を重ねたところ、給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hによって酸素の拡散速度が異なることを見出し、その隙間の距離hを50μm以下とすれば良いことを突き止めた。このように給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hを50μm以下にまで狭めてロウ材7やメタライズ層8をより緻密化することで、酸素の拡散速度を大幅に低減することができるため、500℃以上の高温域での酸化に伴う内部電極4の寿命を高めることができる。

【0021】また、図2において、給電端子5の先端部5aにおける先端面とセラミック体2の凹部6の底面との間には隙間を設けてロウ付けしない構造としてある。その為、熱膨張差に伴う熱応力を凹部6のコーナーにおいて皆無とすることができ、凹部6のコーナーに発生す

10

20

30

40

50

る応力集中を抑制してセラミック体2の破損を防ぐことができる。

【0022】一方、セラミック体2と給電端子5を接合するロウ材7としては、銀80～99重量%に対して銅を1～20重量%の範囲で含んだものが良い。これは、ロウ材として従来より使用されているBag-8（銀72重量%、銅28重量%）は融点が780℃程度と低いために、処理温度が800℃以上となると使用に耐えず、また、銅の含有量が多いと耐酸化性に劣るからである。ただし、800℃未満の温度での使用においてはBag-8でも構わない。

【0023】また、メタライズ層8を構成する材質としては、上記ロウ材7を構成する銀と銅の合計100重量%に対して活性金属としてチタンを0.2～20重量%の範囲で含有させたものを用いれば、セラミック体2との濡れ性を高め、接合強度を高めることができる。

【0024】このようなウエハ支持部材1を製作する方法としては、各種セラミック原料に対してバインダーと溶媒を添加混練して泥漿を作成し、ドクターブレード法などのテープ成形法にて複数枚のセラミックグリーンシートを形成したあと、数枚のグリーンシートを積層してグリーンシート積層体とし、この表面に内部電極4をなす導体ペーストを所定のパターン形状に敷設したあと、該導体ペーストを覆うように残りのグリーンシートを積層し熱圧着することによりグリーンシート積層体を形成する。次に、このグリーンシート積層体を所定の形状に切削加工を施して円盤状となし、各種セラミックスを焼結させることができる温度にて焼成することにより、膜状の内部電極4を埋設してなるセラミック基体2を製作する。

【0025】また、セラミック体2を製作する他の方法としては、予め所定のパターン形状を有する内部電極4を敷設してなる円盤状のセラミック成形体を用意し、このセラミック成形体の表面上に内部電極4を埋めるようにセラミック粉末を堆積させ、プレス機により加圧したあと、各種セラミックスを焼結させることができる温度にて焼成したもので構わない。

【0026】しかるのち、セラミック体2の上面に研磨加工を施してウエハWの載置面3を形成するとともに、セラミック体2の下面に内部電極4を貫通する凹部6をドリル等で穿設したあと、セラミック体2の下面の凹部6近傍及び凹部6の内壁面6aにメタライズ層8を形成し、メタライズ層8上に銀を主体とするロウ材7を塗布しつつフランジ部5cを有する給電端子5を挿入し、給電端子5のフランジ部5cに荷重を加えた状態で所定の高温雰囲気中で加熱することにより、給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hが50μm以下となるようにロウ付け固定することにより得ることができる。

【0027】ところで、処理温度が500℃以上の高温

域になると、セラミック体2と給電端子5との間の熱膨張差に伴う熱応力によってセラミック体2が破損し易くなる。

【0028】その為、内部電極4に通電するための給電端子5の材質としては、高い耐熱性を有するとともに、熱膨張係数が前記セラミック体2の熱膨張係数の3倍以内の範囲にあるものが良く、このような金属や合金としては、タングステン、モリブデン、タンタル、鉄-コバルト-ニッケル合金（商品名：コパール）を用いることができる。

【0029】これらの金属や合金は、熱膨張係数が $3 \sim 7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と前述したセラミック体2の熱膨張係数（ $3 \times 10^{-6} \sim 7.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）の3倍以内の範囲にあることから、セラミック体2に加わる熱応力を軽減することができる。また、高温域では給電端子5の酸化が進んで導通がとれなくなる恐れがあるため、このような場合には給電端子5の表面にメッキ処理等によってニッケル、ニッケルクロム、金、白金などの耐熱金属膜を被覆しておけば良い。

【0030】また、セラミック体2の破損は、給電端子5の形状とも密接な関係があり、給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tが1.0mmより大きくなると、セラミック体2との熱膨張差による熱応力が大きくなり、セラミック体2の下面の凹部6近傍にクラックが発生する。ただし、フランジ部5cの厚み幅tが0.1mm未満では、接合強度が10kgf未満にまで大きく低下する。

【0031】その為、給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tは0.1～1.0mmとすることが良い。

【0032】また、給電端子5のフランジ部5cの長さdは、長ければ長いほど内部電極4の酸化を抑えることができるものの、内部電極4のパターン形状等によってさまざまな制約がある。その為、本発明における効果を得るためには給電端子5のフランジ部5cの長さdは少なくとも1.5mm以上あれば良い。

【0033】さらに、給電端子5の後端部5bの外径がセラミック体2の凹部6の穴径より大きくなっても熱応力によってセラミック体2にクラックが発生し易くなる。特に給電端子5の後端部5bの外径が、セラミック体2の凹部6の穴径の1.5倍より大きくなると、破損する確率が大幅に高くなる。その為、給電端子5の後端部5bの外径はセラミック体2の凹部6の穴径の1.5倍以下とすることが好ましい。

【0034】また、図3に示すように、給電端子5のフランジ部5bに、前記セラミック体2と同種のセラミックスからなるリング体9を銀を主体とするロウ材7で接合しても良い。このように給電端子5のフランジ部5bをセラミック体2とリング体9とで挟み込む構造とすることで、熱膨張差に伴うフランジ部5bの変形を抑え、セラミック体2からの剥離を防ぎ、抵抗発熱体4の酸化

を効果的に抑えることができる。なお、セラミック体2と同種のセラミックスとは、セラミック体2を構成する主成分が同一材料からなるセラミックスのことである。

【0035】かくして、本願発明のウエハ支持部材1を用いれば、500℃以上の高温域で使用してもセラミック体2を破損させることなく給電端子5より確実に内部電極4へ通電することができるとともに、内部電極4の酸化を大幅に低減することができることから、長寿命のウエハ支持部材1とすることができる。

【0036】

【実施例】（実施例1）ここで、フランジ部5cを備えた給電端子5とフランジ部のない給電端子55を用いたヒータ電極内蔵型のウエハ支持部材1、51をそれぞれ用意するとともに、フランジ部5cを備えた給電端子5を用いたものにあつてはセラミック体2の下面との隙間の距離hを適宜異ならせたものを用意し、各ウエハ支持部材1、51を850℃の温度で加熱しつつつけた時の寿命について調べる実験を行った。

【0037】本実験で用いるウエハ支持部材1、51は、平均粒子径が1.2μm程度である純度99.9%のAlN粉末にバインダーと溶媒のみを添加混合して泥漿を製作し、ドクターブレード法により厚さ0.4mm程度のグリーンシートを複数枚成形したあと、数枚積層したグリーンシート積層体の表面にAlN粉末を混ぜたタングステン（W）のペーストをスクリーン印刷機でもって図4に示すパターン形状に敷設し、残りのグリーンシートを積層して80℃、50kg/cm²の圧力にて熱圧着したあと、切削加工を施して円板状のグリーンシート積層体とした。しかるのち、このグリーンシート積層体を真空脱脂したあと、真空雰囲気にて2000℃程 30度の温度で5時間焼成することにより、外径200mm *

* m、厚み幅10mmで、かつ内部に膜厚15μm程度の膜状の内部電極4、54を埋設してなる窒化アルミニウム製のセラミック体2、52を製作し、その上面に研磨加工を施して載置面3、53を形成した。

【0038】そして、セラミック体2、52の下面に前記内部電極4、54を貫通する凹部6、56を穿設し、セラミック体2、52の下面の凹部6、56近傍と凹部6、56の内壁面6aにメタライズ層8を形成したあと、図2及び図5に示す構造のようにモリブデンからなる給電端子5、55をロウ材7、57を用いてロウ付け固定した。

【0039】なお、図2の構造に用いる給電端子5の形状としては棒状体をなし、その外周にリング状のフランジ部5cを設けたものであり、先端部5aの外径が3mm、後端部5bの外径が3.5mm、フランジ部5cの長さdが1.75mm、フランジ部5cの厚み幅tが0.5mmのものを使用し、図5の構造に用いる給電端子51の形状としては棒状体をなし、先端部5aの外径が3mm、後端部5bの外径が3.5mmのものをそれぞれ使用した。また、メタライズ層8には、銀、銅、チタンの合金を、ロウ材7、57には銀と銅を重量比で8：2の割合で含有してなる銀銅ロウを使用し、それぞれ950℃の温度でロウ付け固定した。

【0040】そして、各ウエハ支持部材1、51の給電端子5、55に通電して850℃に発熱させた状態で放置し、酸化に伴う内部電極4、54の断線が起こるまでの時間を測定した。それぞれの結果は表1に示す通りである。

【0041】

【表1】

	給電端子の フランジ部の有無	給電端子のフランジ部と セラミック体との距離（μm）	発熱時間		
			10時間	100時間	1000時間
※A	無し	—	断線	—	—
※B	有り	150	断線	—	—
※C	有り	100	変化なし	断線	—
※D	有り	80	変化なし	変化なし	断線
E	有り	50	変化なし	変化なし	変化なし
F	有り	10	変化なし	変化なし	変化なし
G	有り	5	変化なし	変化なし	変化なし

※は本発明範囲外

【0042】この結果、試料Aの給電端子55にフランジ部のないもの、及び試料Bの給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hが150μmであるものは、10時間以内に発熱させることができなくなった。そこで、ロウ付け接合部を観察したところ、内部電極54の酸化によって断線が発生していた。

【0043】また、試料Cの隙間の距離hが100μmであるものは100時間以内に、試料Dの隙間の距離h

が80μmであるものは1000時間以内にそれぞれ内部電極4が酸化して断線した。

【0044】これに対し、試料E～Gの給電端子5のフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hが50μm以下であるものは、1000時間もの間850℃に発熱させつつけても内部電極4の酸化による断線は見られず、良好に発熱させることができた。

【0045】この結果より、給電端子5にフランジ部5

cを設けるとともに、そのフランジ部5cとセラミック体2の下面との隙間の距離hを50μmとすれば寿命を大幅に高められることが判る。

【0046】(実施例2)次に、フランジ部5cを有する給電端子5を用いたウエハ支持部材1において、セラミック体2の凹部6の穴径と給電端子5の後端部5bの径との関係を異ならせたものを30個ずつ用意し、常温*

＊(25℃)から850℃の間で加熱、冷却を繰り返す熱サイクル試験を50回行ったあと、硝酸により給電端子5、ロウ材7、メタライズ層8を溶かし、セラミック体2の破損の有無をそれぞれ調べる実験を行った。

【0047】それぞれの結果は表2に示す通りである。

【0048】

【表2】

	給電端子の 後端部の径 R (mm)	セラミック体 の凹部の径P (mm)	比 率 (R/P)	セラミック体 のクラックの 発生確率(%)
1	1.6	2	0.8	0/30
2	2	2	1	0/30
3	2.6	2	1.3	0/30
4	3	2	1.5	0/30
※5	3.6	2	1.8	3/30
※6	4	2	2	8/30
7	2.4	3	0.8	0/30
8	3	3	1	0/30
9	3.9	3	1.3	0/30
10	4.5	3	1.5	0/30
※11	5.4	3	1.8	4/30
※12	6	3	2	10/30
13	3.2	4	0.8	0/30
14	4	4	1	0/30
15	5.2	4	1.3	0/30
16	6	4	1.5	0/30
※17	7.2	4	1.8	6/30
※18	8	4	2	9/30
19	4	5	0.8	0/30
20	5	5	1	0/30
21	6.5	5	1.3	0/30
22	7.5	5	1.5	0/30
※23	9	5	1.8	5/30
※24	10	5	2	11/30

※は本発明範囲外である。

【0049】この結果、給電端子5の後端部5bの外径がセラミック体2の凹部6の穴径より大きくなるにつれてセラミック体2の破損確率が大きくなることが判る。そして、給電端子5の後端部5bの外径をセラミック体2の凹部6の穴径の1.5倍以下とすれば、セラミック体2の破損は見られなかった。

【0050】従って、給電端子5の後端部5bの外径は、セラミック体2の凹部6の穴径の1.5倍以下とすれば良いことが判る。

【0051】(実施例3)さらに、フランジ部5cの厚み幅tを異ならせた給電端子5を備えるウエハ支持部材

1をそれぞれ31個ずつ用意し、このうち各1つのウエハ支持部材1に対して給電端子5の接合強度を調べるとともに、残りの30個について、常温(25℃)から850℃の間で加熱、冷却を繰り返す熱サイクル試験を50回行ったあと、硝酸により給電端子5、ロウ材7、メタライズ層8を溶かし、セラミック体2の破損の有無をそれぞれ調べる実験を行った。

【0052】それぞれの結果は表3に示す通りである。

【0053】

【表3】

11

12

	給電端子のフランジ部の厚み幅 (mm)	接合強度 (kgf)	セラミック体のクラックの発生確率 (%)
※25	0.05	2	0/30
26	0.1	10	0/30
27	0.3	20	0/30
28	0.8	50	0/30
29	1.0	60	0/30
※30	1.2	80	4/30
※31	1.5	110	8/30

※は本発明範囲外である。

【0054】この結果、給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tが厚くなるにしたがって接合強度を高めることができることが判る。ただし、試料No. 25のように給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tが0.05mmでは接合強度が2kgfしかなく、試料No. 30, 31のように給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tが1mmより厚くなるとセラミック体2にクラックが発生するものが見られた。

【0055】従って、給電端子5のフランジ部5cの厚み幅tは0.1～1.0mmの範囲にあるものが良い。

【0056】(実施例4)次に、表1の試料Eのウエハ支持部材1と、このウエハ支持部材1の給電端子5におけるフランジ部5cに、図3のようにセラミック体2と同一の窒化アルミニウム質セラミックスからなるリング体9をロウ付け固定したものをそれぞれ30個ずつ用意し、これらのウエハ支持部材1を常温(25℃)から850℃の間で加熱、冷却を繰り返す熱サイクル試験を2000回行ったあと、硝酸により給電端子5、ロウ材7、メタライズ層8を溶かし、セラミック体2の破損の有無をそれぞれ調べる実験を行った。

【0057】この結果、リング体9を持たないウエハ支持部材1では、30個中15個に抵抗発熱体4の断線が発生したが、リング体9を有するウエハ支持部材1においては、抵抗発熱体4の断線が全く見られなかった。

【0058】このことから、リング体9を設けた方が良いことが判る。

【0059】(実施例5)次に、組成を異ならせた銀を含むロウ材7を用いて給電端子5を窒化アルミニウム製のセラミック体2にロウ付け固定した時の接合強度について調べる実験を行った。

【0060】なお、ウエハ支持部材1は使用中、給電端子5の自重以外に大きな荷重は加わらないことから、1kgf以上の荷重に耐えるものであれば使用可とした。

【0061】それぞれの結果は表4に示す通りである。

【0062】

【表4】

	ロウ材の組成(重量%)			接合強度 (kgf)
	銀	銅	チタン	
※32	72	28	5	0.05
※33	75	25	5	0.10
34	80	20	5	1.00
35	85	15	5	1.50
36	90	10	5	2.00
37	95	5	5	3.00
38	99	1	5	4.00
※39	100	—	5	—

※は本発明範囲外である。

※39は給電端子の接合不可

(注)接合強度は850℃での強度である。

【0063】この結果、まず、銀の含有量が多いほど接合強度を高めることができることが判る。ただし、銅の含有量が1重量%より少なくなるとセラミック体2との濡れ性が悪くなり、試料No. 39のように銅を含まない場合は接合させることができなかった。また、逆に試料No. 32, 33のように銅の含有量が20重量%より大きくなると引っ張り強度が1kgf以上を満足することができなかった。

【0064】従って、ロウ材7としては、銀を80～99重量%、銅を1～20重量%の範囲で含んだものが良いことが判る。なお、実施例5では、銀及び銅を100重量%に対し、活性金属であるチタンを5重量%添加したものを示したが、この活性金属は銀及び銅を100重量%に対して0.2～20重量%の範囲で添加してあれば良好な接合強度を得ることができた。

【0065】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ウエハの載置面を有するセラミック体中に少なくとも一つの内部電極を埋設してなり、上記載置面以外のセラミック体の表面に給電端子を取り付けるための凹部を上記内部電極を貫通して穿設し、該凹部に銀を主体とするロウ材を介して前記給電端子をロウ付け固定し、該給電端子と内部電極とを電気的に接続してなるウエハ支持部材であって、上記給電端子の外周にはフランジ部を設け、このフランジ部とセラミック体の表面との間にも前記銀を主体

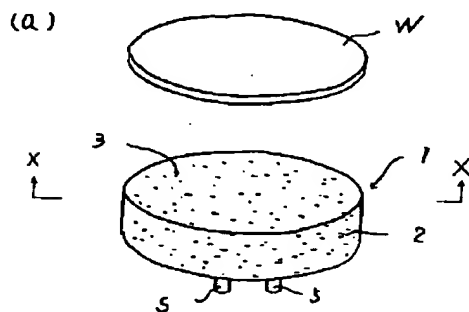
とするロウ材を介してロウ付け固定するとともに、上記給電端子のフランジ部とセラミック体の表面との間隔の距離を $50\mu\text{m}$ 以下としたことにより、 500°C 以上の高温域に曝されたとしても、上記給電端子を強固に接合することができるとともに、大気中の酸素がロウ材中を拡散することを抑え、セラミック体の凹部に露出する内部電極の酸化を抑えることができるため、高温域において長寿命のウエハ支持部材を提供することができる。

【0066】また、本発明は上記給電端子のフランジ部の厚み幅を $0.1\sim 1.0\text{mm}$ とするとともに、給電端子の後端部の径をセラミック体の凹部の穴径の 1.5 倍とし、さらに給電端子のフランジ部にセラミック体と同種のセラミックスからなるリング体をロウ付けしたこと

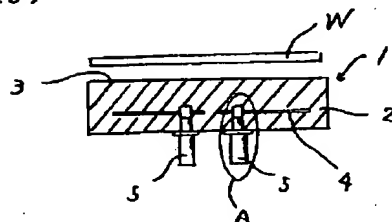
から、熱応力に伴うセラミック体の破損と抵抗発熱体の酸化を防ぎ、ウエハ支持部材の耐久性をさらに高めることができる。

【0067】その為、ウエハ支持部材の内部電極を静電吸着用電極として用いれば、高温域においてウエハを精度良く吸着保持することができ、内部電極をヒータ電極として用いれば、ウエハの均熱性を高めることができ、さらに内部電極を高周波発生用電極として用いれば、各*

【図1】



(b)



*種加工速度を高めることができるとともに、これらの特性を長期間にわたって得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明のウエハ支持部材の一例を示す斜視図であり、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【図2】図1(b)のA部を拡大した断面図である。

【図3】本発明のウエハ支持部材における他の給電構造を示す断面図である。

【図4】内部電極のパターン形状を示す模式図である。

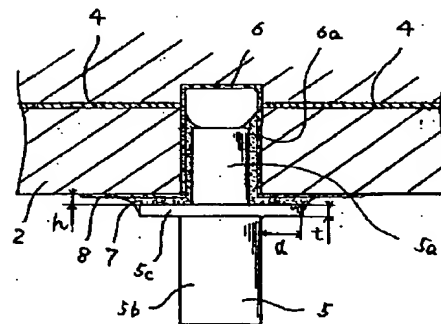
【図5】従来のウエハ支持部材を示す断面図である。

【図6】図5のB部を拡大した断面図である。

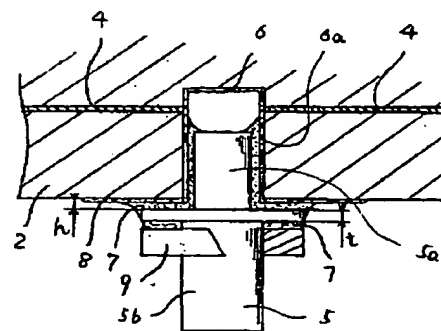
【符号の説明】

1…ウエハ支持部材 2…セラミック体 3…載置面
4…内部電極
5…給電端子 5a…先端部 5b…後端部 5c…フランジ部
6…セラミック体の凹部 7…ロウ材 8…メタライズ層
W…ウエハ

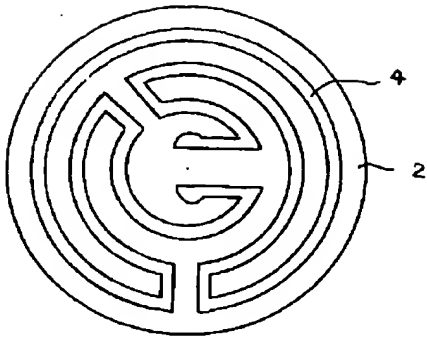
【図2】



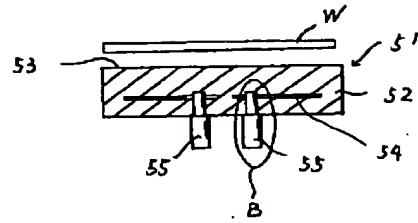
【図3】



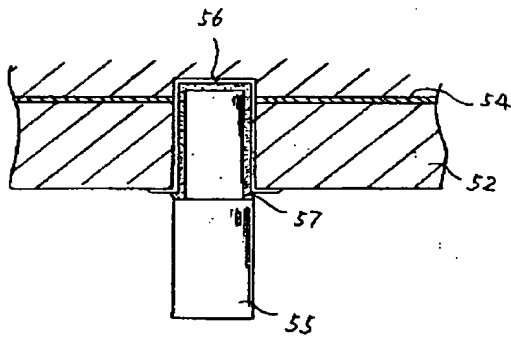
【図4】



【図5】



【図6】



* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It comes to lay at least one internal electrode under the inside of the body. the ceramic which has the installation side of a wafer -- Penetrate said internal electrode on the front face of ceramic objects other than the above-mentioned installation side, and the crevice for attaching an electric supply terminal is drilled in it. It is the wafer supporter material which comes to connect an electric supply terminal and the above-mentioned internal electrode electrically by carrying out low attachment immobilization of the above-mentioned electric supply terminal through the low material which makes silver a subject in this crevice. While carrying out low attachment immobilization through the low material which the above-mentioned electric supply terminal equips a periphery with a flange, and makes said silver a subject also between this flange and the front face of a ceramic object Wafer supporter material characterized by setting distance of spacing of the flange of the above-mentioned electric supply terminal, and the front face of a ceramic object to 50 micrometers or less.

[Claim 2] Wafer supporter material according to claim 1 characterized by carrying out low attachment immobilization of the ring object which becomes the flange of the above-mentioned electric supply terminal from said ceramic object and the ceramics of the same kind.

[Claim 3] the above-mentioned ceramic -- claim 1 whose internal electrode in the living body is the electrode for electrostatic adsorption, a heater electrode, or an electrode for plasma generating, and wafer supporter material according to claim 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the ceramic to which this invention has the installation side of wafers, such as a semi-conductor wafer, — it is related with the wafer supporter material which equipped the inside of the body with internal electrodes, such as an electrode for electrostatic adsorption, and a heater electrode or an electrode for RF generating.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the production process of a semiconductor device, in order to hold a semi-conductor wafer (a wafer is called hereafter.), wafer supporter material, such as an electrostatic chuck and a heater built-in susceptor, is used.

[0003] For example, the top face of the ceramic object 52 was made into the installation side 53 of a wafer, and there were some which laid the film-like internal electrode 54 underground into the ceramic object 52 so that the sectional view of the wafer supporter material 51 general to drawing 5 might be shown. And if Wafer W is put on the installation side 53, direct current voltage is impressed between Wafer W and an internal electrode 54 and electrostatic adsorption power is made to discover when using the above-mentioned internal electrode 54 as an electrode for electrostatic adsorption. If Wafer W is put on the installation side 53, and alternating voltage is impressed and is made to generate heat to an internal electrode 54 when adsorption maintenance of the wafer W can be carried out in the installation side 53 and it uses the above-mentioned internal electrode 54 as a heater electrode. When the wafer W supported to the installation side 53 can be heated and the above-mentioned internal electrode 54 is further used as an electrode for plasma generating, Wafer W is put on the installation side 53, and when impressing high-frequency power between the electrodes for plasma generating (un-illustrating) and internal electrodes 54 which were prepared independently and generating the plasma, the various working speed to the wafer W supported to the installation side 53 could be raised.

[0004] Moreover, the electric supply to the heater electrode 54 laid underground into the above-mentioned ceramic object 52. As shown in drawing 6, the crevice 56 for attaching the electric supply terminal 55 penetrates said internal electrode 54 on the inferior surface of tongue of the ceramic object 52, and is drilled in it. The electrically connected thing was in this crevice 56 by carrying out low attachment immobilization of the electric supply terminal 55 of the shape of a rod whose outer diameter is about 3~10mm through the low material 57 which makes silver a subject.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the membrane formation process to Wafer W, service temperature suited the inclination which becomes high every year in recent years. For example, it sets to the CVD system which covers a metal membrane to up to Wafer W, and the class of thin film is Ti film and SiO₂ from W film. The film and WSIX The film etc. comes to be used and use by the pyrosphere whose thing whose processing temperature was about 400 degrees C until now is 500~850 degrees C is called for.

[0006] If the wafer supporter material 51 is used by such pyrosphere, in order that [however,] the internal electrode 54 in the ceramic object 52 may oxidize and resistance may change — the

temperature control of Wafer W — it cannot do — becoming — just — being alike — the technical problem that it will disconnect occurred.

[0007] That is, when processing temperature became 500 degrees C or more, the internal electrode 54 which becomes easy to diffuse in the low material 57 to which the oxygen in atmospheric air makes silver a subject, and has been exposed to the crevice 56 of the ceramic object 52 was oxidized.

[0008] Moreover, if processing temperature became high, since the thermal stress between the ceramic object 52 and the low material 57 and the thermal stress between the ceramic object 52 and the electric supply terminal 55 would become large, respectively, the technical problem that a crack occurred on the ceramic object 52 in connection with the repeat of heating and cooling also occurred. And these problems were remarkable in the aluminum nitride which is inferior in a mechanical strength a little also in the ceramics.

[0009] Carrying out caulking sticking by pressure of an internal electrode 54 and the electric supply terminal 55 as other approaches of fixing the electric supply terminal 55 on the other hand — — the electric supply terminal 55 — burning — inserting in — the approach of fixing is also proposed — — (refer to JP,4-104494A) — caulking sticking by pressure — burning — inserting in — coming out — dispersion on manufacture with some lacks in dependability greatly.

[0010]

[Means for Solving the Problem] It comes to lay at least one internal electrode under the inside of the body, then, the ceramic to which this invention has the installation side of a wafer in view of the above-mentioned technical problem — Penetrate the above-mentioned internal electrode on the front face of ceramic objects other than the above-mentioned installation side, and the crevice for attaching an electric supply terminal is drilled in it. It is the wafer supporter material which comes to connect an electric supply terminal and the above-mentioned internal electrode electrically by carrying out low attachment immobilization of said electric supply terminal through the low material which makes silver a subject in this crevice. While the above-mentioned electric supply terminal carries out low attachment immobilization through the low material which prepares a flange in a periphery and makes said silver a subject also between this flange and the front face of a ceramic object, it is characterized by setting distance of spacing of the flange of the above-mentioned electric supply terminal, and the front face of a ceramic object to 50 micrometers or less.

[0011] Moreover, by carrying out low attachment immobilization of the ring object which consists of said ceramic object and ceramics of the same kind, this invention can suppress exfoliation of the above-mentioned flange accompanying thermal stress to the flange of the above-mentioned electric supply terminal, and can raise endurance to it further.

[0012] In addition, the above-mentioned ceramic — as an internal electrode in the living body, it can use as the electrode for electrostatic adsorption, a heater electrode, and an electrode for plasma generating.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained.

[0014] Drawing 1 (a) is the perspective view showing an example of the wafer supporter material of this invention, and (b) is X-X-ray sectional view of (a).

[0015] While this wafer supporter material 1 consists of a ceramic object 2 which carried out discoid and makes that top face the installation side 3 of Wafer W, the film-like internal electrode 4 is laid underground into the ceramic object 2, and the electric supply to this internal electrode 4 is energized through the electric supply terminal 5 joined to the inferior surface of tongue of the ceramic object 2. And if the wafers W, such as a semi-conductor wafer, are put on the installation side 3, direct current voltage is impressed between Wafer W and an internal electrode 4 and electrostatic adsorption power is made to discover if can give the function as an electrode for electrostatic adsorption to the above-mentioned internal electrode 4, and adsorption maintenance of the wafer W can be carried out in the installation side 3, and Wafer W is put on the installation side 3, and alternating voltage is impressed and is made to generate heat to an internal electrode 4. The function as a heater electrode can be given to the above-mentioned internal electrode 4, and the wafer W supported to the installation side 3 can be heated.

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

2005/09/14

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

2005/09/14

Furthermore, if Wafer W is put on the installation side 3, high-frequency power is impressed between an internal electrode 4 and the electrode for plasma generating (un-illustrating) prepared independently and the plasma is generated. The function as an electrode for plasma generating can be given to the above-mentioned internal electrode 4, and the various working speed to the wafer W supported to the installation side 3 can be raised now.

[0016] As a ceramic object 2 which constitutes such wafer supporter material 1, the ceramics which uses an alumina, aluminum nitride, silicon nitride, silicon carbide, boron carbide, and an yttrium aluminum garnet as a principal component can be used. Also in this, since especially aluminum nitride has the corrosion resistance which was excellent to the halogen system corrosive gas used as the gas for DEPOJISSHON, or gas for etching, it is suitable as the quality of the material which constitutes the ceramic object 2, while it can make small temperature nonuniformity on the wafer W which affects process tolerance, since it has the outstanding thermal conductivity.

[0017] Moreover, as the quality of the material of the internal electrode 4 laid underground into the above-mentioned ceramic object 2, conductive ceramics, such as refractory metals and these alloys, such as a tungsten, molybdenum, and platinum, or WC, and TiN, can be used. Since the differential thermal expansion with the above-mentioned ceramic object 2 is small, these metals, an alloy, and the conductive ceramics can raise adhesion with the ceramic object 2 at the time of manufacture and use.

[0018] As shown in drawing 2, by the way, junction for the internal electrode 4 in the ceramic object 2, and the electric supply terminal 5. While inserting the electric supply terminal 5 of the shape of a rod which penetrates said internal electrode 4 on the inferior surface of tongue of the ceramic object 2, drills the crevice 6 for attaching the electric supply terminal 5 in it, and has flange 5c in this crevice 6 between about six crevice of the inferior surface of tongue of the ceramic object 2, and flange 5c of the electric supply terminal 5. And while making the low material 7 which makes silver excellent in thermal resistance a subject, respectively intervene between internal-surface 5a of a crevice 6, and point 5a of the electric supply terminal 5 and carrying out low attachment immobilization, distance h of the clearance between flange 5c of the electric supply terminal 5 and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2 is set to 50 micrometers or less. In addition, with this operation gestalt, in order to raise adhesion with the low material 7 to internal-surface 5a of about six crevice of the inferior surface of tongue of the ceramic object 2, and a crevice 6, the metallized layer 8 which makes silver a subject is formed, and the internal electrode 4 exposed to a crevice 6 is electrically connected with the metallized layer 8. However, at the time of low attachment, a metallized layer 8 melts into the low material 7, and forms a part of several micrometers — about 20 micrometers low material. Thus, by preparing flange 5c in the periphery of the electric supply terminal 5, and joining through the low material 7 which makes silver a subject also between this flange 5c and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2. While being able to enlarge low attachment area and being able to join the electric supply terminal 5 more firmly. Since distance from the open air to an internal join the electric supply terminal 5 more firmly. Since distance from the open air to an internal electrode 4 can be lengthened, time amount until the oxygen in atmospheric air diffuses the inside of the low material 7 or a metallized layer 8 and reaches an internal electrode 4 can be lengthened, and the life of the internal electrode 4 accompanying oxidation can be raised.

[0019] However, in a pyrosphere 500 degrees C or more, even if it prepares flange 5c in the electric supply terminal 5, since oxidation of an internal electrode 4 cannot fully be suppressed, it is important to set distance h of spacing of flange 5c of the electric supply terminal 5 and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2 to 50 micrometers or less.

[0020] That is, when this artificer repeated the experiment wholeheartedly, he traced [that the diffusion rate of oxygen changes with distance h of the clearance between flange 5c of the electric supply terminal 5, and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2] 50 micrometers or less, then a good thing for the distance h of a header and its clearance. Thus, by narrowing the distance h of the clearance between flange 5c of the electric supply terminal 5, and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2 to 50 micrometers or less, and carrying out burnout of the low material 7 or the metallized layer 8 more, since the diffusion rate of oxygen can be reduced sharply, the life of the internal electrode 4 accompanying

oxidation by the pyrosphere 500 degrees C or more can be raised.

[0021] Moreover, in drawing 2, it has considered as the structure which prepares a clearance between the apical surface in point 5a of the electric supply terminal 5, and the base of the crevice 6 of the ceramic object 2, and is not a hard soldering opium poppy. For the reason, thermal stress accompanying a differential thermal expansion can be made for there to be nothing at the corner of a crevice 6, the stress concentration generated at the corner of a crevice 6 can be controlled, and breakage of the ceramic object 2 can be prevented.

[0022] What contained copper in 1 — 20% of the weight of the range to 80 — 99 % of the weight of silver on the other hand as low material 7 which joins the electric supply terminal 5 to the ceramic object 2 is good. It is because Bag-8 (72 % of the weight of silver, 28 % of the weight of copper) for which this is conventionally used as low material has the melting point as low as about 780 degrees C, so it is inferior to oxidation resistance when it will not bear use if processing temperature becomes 800 degrees C or more, and there are many copper contents. However, in use at the temperature of less than 800 degrees C, Bag-8 is sufficient.

[0023] Moreover, if the silver which constitutes the above-mentioned low material 7, and the thing which made titanium contain in 0.2 — 20% of the weight of the range as an active metal to a total of 100% of the weight of copper are used as the quality of the material which constitutes a metallized layer 8, wettability with the ceramic object 2 can be raised and bonding strength can be raised.

[0024] As an approach of manufacturing such wafer supporter material 1 After carrying out addition kneading of a binder and the solvent to various ceramic raw materials, creating slurry and forming the ceramic green sheet of two or more sheets by tape-forming methods, such as a doctor blade method. The laminating of the green sheet of several sheets is carried out, and it considers as a green sheet layered product, and after laying the conductive paste which forms an internal electrode 4 on this front face in a predetermined pattern configuration, a green sheet layered product is formed by carrying out the laminating of the remaining green sheets, and carrying out thermocompression bonding so that this conductive paste may be covered. Next, the ceramic base 2 which comes to lay the film-like internal electrode 4 underground is manufactured by calcinating at the temperature which cutting can be performed [temperature] for this green sheet layered product to a predetermined configuration, and can make discoid, nothing, and various ceramics sinter.

[0025] Moreover, after preparing the disc-like ceramic Plastic solid which comes to lay the internal electrode 4 which has a predetermined pattern configuration beforehand as other approaches of manufacturing the ceramic object 2, making ceramic powder deposit so that an internal electrode 4 may be buried on the front face of this ceramic Plastic solid and pressurizing with a press machine, what was calcinated at the temperature which can make various ceramics sinter may be used.

[0026] While performing polish processing to the top face of the ceramic object 2 and forming the installation side 3 of Wafer W in it the appropriate back After drilling with a drill etc. the crevice 6 which penetrates an internal electrode 4 in the inferior surface of tongue of the ceramic object 2. A metallized layer 8 is formed in internal-surface 5a of about six crevice of the inferior surface of tongue of the ceramic object 2, and a crevice 6. By inserting the electric supply terminal 5 which has flange 5c, applying the low material 7 which makes silver a subject on a metallized layer 8, and heating in an elevated-temperature ambient atmosphere predetermined in the condition of having added the load to flange 5c of the electric supply terminal 5. It can obtain by carrying out low attachment immobilization so that the distance h of the clearance between flange 5c of the electric supply terminal 5 and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2 may be set to 50 micrometers or less.

[0027] By the way, if processing temperature becomes a pyrosphere 500 degrees C or more, it will become easy to damage the ceramic object 2 with the thermal stress accompanying the differential thermal expansion between the ceramic object 2 and the electric supply terminal 5.

[0028] While having thermal resistance high as the quality of the material of the electric supply terminal 5 for energizing to an internal electrode 4 for the reason, what has a coefficient of thermal expansion in the range of less than 3 times of the coefficient of thermal expansion of

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

2005/09/14

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje

2005/09/14

said ceramic object 2 is good, and can use a tungsten, molybdenum, tantalum, and iron-cobalt-nickel alloy (trade name: covar) as such a metal or an alloy.

[0029] Since these metals and alloys have a coefficient of thermal expansion in the range of less than 3 times of the coefficient of thermal expansion ($3 \times 10^{-6} \sim 7.8 \times 10^{-6}/\text{degree C}$) of $3 \sim 7 \times 10^{-6}/\text{degree C}$ and the ceramic object 2 mentioned above, they can mitigate the thermal stress which joins the ceramic object 2. Moreover, what is necessary is just to cover heat-resistant metal membranes, such as nickel and nickel-chromium, gold, and platinum, with plating processing etc. on the front face of the electric supply terminal 5 at the pyrospHERE, in such a case, since there is a possibility that oxidation of the electric supply terminal 5 may be progressed and it may become impossible to take a flow.

[0030] Moreover, if the configuration of the electric supply terminal 5 has close relation and the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 becomes larger than 1.0mm, the thermal stress by the differential thermal expansion with the ceramic object 2 will become large, and a crack will generate breakage of the ceramic object 2 in about six crevice of the inferior surface of tongue of the ceramic object 2. However, in less than 0.1mm, bonding strength is large to less than 10 kgves, and the thickness width of face t of flange 5c falls.

[0031] For the reason, the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 is good to be referred to as 0.1-1.0mm.

[0032] Moreover, die-length d of flange 5c of the electric supply terminal 5 has various constraint with the pattern configuration of an internal electrode 4 of what can, the more, suppress oxidation of an internal electrode 4 the more it excels etc. For the reason, in order to acquire the effectiveness in this invention, there should just be die-length d at least 1.5mm or more of flange 5c of the electric supply terminal 5.

[0033] Furthermore, even if the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5 becomes larger than the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2, it becomes easy to generate a crack on the ceramic object 2 with thermal stress. If the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5 becomes larger [the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2] than 1.5 times especially, the probability to damage will become high sharply. As for the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5, for the reason, it is desirable to consider as 1.5 or less times of the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2.

[0034] Moreover, as shown in drawing 3, the ring object 9 set to flange 5b of the electric supply terminal 5 from said ceramic object 2 and the ceramics of the same kind may be joined by the low material 7 which makes silver a subject. Thus, by considering as the structure which puts flange 5b of the electric supply terminal 5 with the ceramic object 2 and the ring object 9, deformation of flange 5b accompanying a differential thermal expansion is suppressed, the exfoliation from the ceramic object 2 can be prevented and oxidation of the resistance heating element 4 can be suppressed effectively. In addition, the ceramic object 2 and the ceramics of the same kind are ceramics with which the principal component which constitutes the ceramic object 2 consists of the same ingredient.

[0035] If the wafer supporter material 1 of the invention in this application is used, while being able to energize to an internal electrode 4 in this way more certainly than the electric supply terminal 5, without damaging the ceramic object 2 even if it uses it by the pyrospHERE 500 degrees C or more, oxidation of an internal electrode 4 can be made into the long lasting wafer supporter material 1 from the ability to decrease sharply.

[0036] [Example] (Example 1) While preparing the heater electrode built-in wafer supporter material 1 and 51 using the electric supply terminal 5 equipped with flange 5c, and the electric supply terminal 55 without a flange here, respectively. The experiment investigated about the life at the time of **** was conducted having prepared what changed suitably the distance h of the clearance between the inferior surfaces of tongue of the ceramic object 2, and heating each wafer supporter material 1 and 51 at the temperature of 850 degrees C, if it was in the thing using the electric supply terminal 5 equipped with flange 5c.

[0037] The wafer supporter material 1 and 51 used in this experiment carries out addition mixing

the ceramic object 2 is 150 micrometers generate heat within 10 hours. Then, when the low attachment joint was observed, the open circuit had occurred by oxidation of an internal electrode 54.

[0043] Moreover, the internal electrode 4 oxidized and disconnected that whose distance h of the clearance between Samples D of that whose distance h of the clearance between Samples C is 100 micrometers is 80 micrometers within 100 hours within 1000 hours, respectively.

[0044] On the other hand, even if no less than 1000 hours continue making that whose distance h of the clearance between flange 5c of the electric supply terminal 5 of sample E-G and the inferior surface of tongue of the ceramic object 2 is 50 micrometers or less generate heat at 850 degrees C, the open circuit by oxidation of an internal electrode 4 is not seen, but was able to be made to generate heat good.

[0045] This result shows raising 50 micrometers, then a life sharply in the distance h of the clearance between that flange 5c and inferior surface of tongue of the ceramic object 2, while preparing flange 5c in the electric supply terminal 5.

[0046] Next, it sets to the wafer supporter material 1 using the electric supply terminal 5 which has flange 5c. (Example 2) After performing the thermal cycling test which prepares at a time 30 things which changed the relation between the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2, and the path of back end section 5b of the electric supply terminal 5, and repeats heating and cooling among 850 degrees C from ordinary temperature (25 degrees C) 50 times. The electric supply terminal 5, the low material 7, and a metallized layer 8 were melted with the nitric acid, and the experiment which investigates the existence of breakage of the ceramic object 2, respectively was conducted.

[0047] Each result is as being shown in Table 2.

[0048] [Table 2]

only of a binder and the solvent at the AIN powder which is 99.9% of purity whose mean particle diameter is about 1.2 micrometers, and manufactures slurry. After fabricating two or more green sheets with a thickness of about 0.4mm with a doctor blade method. It lays in this pattern configuration it is indicated to drawing 4 that is also with a screen printer about the paste of the tungsten (W) which mixed AIN powder with the front face of the green sheet layered product which carried out several sheet laminating. The laminating of the remaining green sheets is carried out, and they are 80 degrees C and 50kg/cm². After carrying out thermocompression bonding by the pressure, cutting was performed and it considered as the disc-like green sheet layered product. The appropriate back, after carrying out vacuum cleaning of this green sheet layered product, by calcinating at the temperature of about 2000 degrees C in a vacuum ambient atmosphere for 5 hours, the ceramic objects 2 and 52 made from aluminium nitride which are 10mm in the outer diameter of 200mm and thickness width of face, and come to lay the internal electrodes 4 and 54 of the shape of film of about 15 micrometers of thickness under the interior were manufactured, polish processing was performed to that top face, and the installation sides 3 and 53 were formed in it.

[0038] And after drilling the crevices 6 and 56 which penetrate said internal electrodes 4 and 54 in the inferior surface of tongue of the ceramic objects 2 and 52 and forming a metallized layer 8 in internal-surface 6a of 6 or about 56 crevice of the inferior surface of tongue of the ceramic objects 2 and 52, and crevices 6 and 56, low attachment immobilization of the electric supply terminals 5 and 55 which consist of molybdenum like the structure shown in drawing 2 and drawing 5 was carried out using the low material 7 and 57.

[0039] As a configuration of the electric supply terminal 5 used for the structure of drawing 2, a rod-like structure In addition, nothing. Ring-like flange 5c is prepared in the periphery. The outer diameter of point 5a 3mm, Die-length d of 3.5mm and flange 5c 1.75mm, [the outer diameter of back end section 5b] That whose thickness width of face t of flange 5c is 0.5mm was used, and the outer diameter of 3mm and back end section 5b used that whose outer diameter of nothing and point 5a is 3.5mm about a rod-like structure, respectively as a configuration of the electric supply terminal 51 used for the structure of drawing 5. moreover, the silver copper low which 8:2 comes the alloy of silver, copper, and titanium out of silver and copper comparatively by the weight ratio at the low material 7 and 57, and it comes to contain was used for the metallized layer 8, and low attachment immobilization was carried out at the temperature of 950 degrees C, respectively.

[0040] And it was left in the condition of having energized for the electric supply terminals 5 and 55 of each wafer supporter material 1 and 51, and having made 850 degrees C generating heat, and time amount until an open circuit of the internal electrodes 4 and 54 accompanying oxidation takes place was measured. Each result is as being shown in Table 1.

[0041] [Table 1]

試料番号	給電端子の形状	給電端子の径 (mm)	10時間	100時間	1000時間
※A	無し	—	断線	—	—
※B	有り	1.50	断線	—	—
※C	有り	1.00	変化なし	断線	—
※D	有り	8.0	変化なし	変化なし	断線
E	有り	5.0	変化なし	変化なし	変化なし
F	有り	1.0	変化なし	変化なし	変化なし
G	有り	5	変化なし	変化なし	変化なし

※は本発明範囲外

[0042] It became impossible consequently, to make that whose distance h of the clearance between flange 5c of the thing which does not have a flange in the electric supply terminal 55 of Sample A, and the electric supply terminal 5 of Sample B, and the inferior surface of tongue of

試料番号	給電端子の径 R (mm)	セラミック体の径 P (mm)	比率 R/P	セラミック体の発生寿命 (h)
1	1.8	2	0.8	0/30
2	2	2	1	0/30
3	2.8	2	1.3	0/30
4	3	2	1.5	0/30
※5	3.6	2	1.8	3/30
※6	4	2	2	8/30
7	2.4	3	0.8	0/30
8	3	3	1	0/30
9	3.8	3	1.3	0/30
10	4.5	3	1.5	0/30
※11	5.4	3	1.8	4/30
※12	6	3	2	10/30
13	3.2	4	0.8	0/30
14	4	4	1	0/30
15	5.2	4	1.3	0/30
16	6	4	1.5	0/30
※17	7.2	4	1.8	6/30
※18	8	4	2	8/30
19	4	5	0.8	0/30
20	5	5	1	0/30
21	6.5	5	1.3	0/30
22	7.5	5	1.5	0/30
※23	9	5	1.8	5/30
※24	10	5	2	11/30

※は本発明範囲外である。

[0049] Consequently, it turns out that the breakage probability of the ceramic object 2 becomes large as the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5 becomes larger than the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2. And breakage of the 1.5 or less times, then the ceramic object 2 of the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2 was not seen in the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5.

[0050] Therefore, the outer diameter of back end section 5b of the electric supply terminal 5 is understood [of the bore diameter of the crevice 6 of the ceramic object 2 / 1.5 or less times, then] a thing.

[0051] (Example 3) While preparing at a time 31 wafer supporter material 1 further equipped with the electric supply terminal 5 which changed the thickness width of face t of flange 5c, respectively, among these investigating the bonding strength of the electric supply terminal 5 to one wafer supporter material 1 each After performing the thermal cycling test which repeats heating and cooling among 850 degrees C from ordinary temperature (25 degrees C) 50 times about the 30 remaining pieces, the electric supply terminal 5, the low material 7, and a metallized layer 8 were melted with the nitric acid, and the experiment which investigates the existence of breakage of the ceramic object 2, respectively was conducted.

[0052] Each result is as being shown in Table 3.

[0053] [Table 3]

試料番号 (番号)	セラミックの厚さ (mm)	セラミックのクラック の発生確率 (%)
※25	0.05	2
26	0.1	10
27	0.3	20
28	0.8	50
29	1.0	60
※30	1.2	80
※31	1.5	110

※は本発明範囲外である。

[0054] Consequently, it turns out that bonding strength can be raised as the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 becomes thick. sample No.25 [however,] — like — the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 — 0.05mm — bonding strength — 2kgf(a) — there is nothing — sample No. — when the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 became thicker than 1mm like 30 and 31, what a crack generates on the ceramic object 2 was seen.

[0055] Therefore, the thickness width of face t of flange 5c of the electric supply terminal 5 has a good thing in the range of 0.1-1.0mm.

[0056] (Example 4) To next, flange 5c in the electric supply terminal 5 of the wafer supporter material 1 of the sample E of Table 1, and this wafer supporter material 1 prepares at a time 30 things which carried out low attachment immobilization of the ring object 9 which consists of the same nature ceramics of aluminium nitride as the ceramic object 2 like drawing 3. respectively. After performing the thermal cycling test which repeats heating and cooling for these wafer supporter material 1 among 850 degrees C from ordinary temperature (25 degrees C) 2000 times, the electric supply terminal 5, the low material 7, and a metallized layer 8 were melted with the nitric acid, and the experiment which investigates the existence of breakage of the ceramic object 2, respectively was conducted.

[0057] Consequently, in the wafer supporter material 1 without the ring object 9, although the open circuit of the resistance heating element 4 occurred in 15 pieces among 30 pieces, in the wafer supporter material 1 which has the ring object 9, an open circuit of the resistance heating element 4 was not seen at all.

[0058] This shows that it is better to establish the ring object 9.

[0059] (Example 5) Next, the experiment which investigates the electric supply terminal 5 about the bonding strength when carrying out low attachment immobilization on the ceramic object 2 made from aluminium nitride was conducted using the low material 7 containing the silver which changed the presentation.

[0060] In addition, during use, since the wafer supporter material 1 was not added, the big load in addition to the self-weight of the electric supply terminal 5 made it possible [use], when the load of 1 or more kgves could be borne.

[0061] Each result is as being shown in Table 4.

[0062]

[Table 4]

試料番号	ろう材の組成 (重量%)			結合強度 (kgf)
	銀	銅	タタン	
※32	72	28	5	0.05
※33	75	25	5	0.10
34	80	20	5	1.00
35	85	15	5	1.50
36	90	10	5	2.00
37	95	5	5	3.00
38	99	1	5	4.00
※39	100	—	5	—

※は本発明範囲外である。
注) 結合強度は150℃での強度である。

[0063] Consequently, first, it turns out that bonding strength can be raised, so that there are many silver contents. However, it was not able to be made to join, when wettability with the ceramic object 2 worsened and did not contain copper like sample No.39, if a copper content became less than 1 % of the weight, moreover — reverse — sample No. — when the copper content became larger than 20 % of the weight like 32 and 33, tensile strength was not able to satisfy 1 or more kgves.

[0064] Therefore, it turns out that what contained silver 80 to 99% of the weight, and contained copper in 1 - 20% of the weight of the range is good as low material 7. In addition, although the example 5 showed what added the titanium which is an active metal to 100 % of the weight about silver and copper 5% of the weight, this active metal was able to obtain good bonding strength, when having added silver and copper in 0.2 - 20% of the weight of the range to 100 % of the weight.

[0065]

[Effect of the Invention] It comes to lay at least one internal electrode under the inside of the body, as mentioned above, the ceramic which has the installation side of a wafer according to this invention — Penetrate the above-mentioned internal electrode on the front face of ceramic objects other than the above-mentioned installation side, and the crevice for attaching an electric supply terminal is drilled in it. Low attachment immobilization of said electric supply terminal is carried out through the low material which makes silver a subject in this crevice. It is the wafer supporter material which comes to connect this electric supply terminal and an internal electrode electrically. While carrying out low attachment immobilization through the low material which prepares a flange in the periphery of the above-mentioned electric supply terminal, and makes said silver a subject also between this flange and the front face of a ceramic object. Even if put to a pyrosphere 500 degrees C or more by having set distance of spacing of the flange of the above-mentioned electric supply terminal, and the front face of a ceramic object to 50 micrometers or less, while the above-mentioned electric supply terminal is firmly joinable. Since it can suppress that the oxygen in atmospheric air diffuses the inside of low material and oxidation of the internal electrode exposed to the crevice of a ceramic object can be suppressed, long lasting wafer supporter material can be offered in a pyrosphere.

[0066] Moreover, while this invention sets thickness width of face of the flange of the above-mentioned electric supply terminal to 0.1-1.0mm. The path of the back end section of an electric supply terminal is made into 1.5 times of the bore diameter of the crevice of a ceramic object. Since low attachment of the ring object which furthermore becomes the flange of an electric supply terminal from a ceramic object and the ceramics of the same kind was carried out, the breakage of a ceramic object and the oxidation of a resistance heating element accompanying thermal stress can be prevented, and the endurance of wafer supporter material can be raised further.

[0067] If an internal electrode is further used as an electrode for RF generating, while it can

raise the soak nature of a wafer if precision can improve a wafer adsorption maintenance in a pyrosphere if the internal electrode of wafer supporter material is used as an electrode for electrostatic adsorption for the reason, and an internal electrode is used as a heater electrode, and being able to raise various working speed, these properties can be acquired over a long period of time.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) is the perspective view showing an example of the wafer supporter material of this invention, and (b) is X-X-ray sectional view of (a).

[Drawing 2] It is the sectional view which expanded the A section of drawing 1 (b).

[Drawing 3] It is the sectional view showing other electric supply structures in the wafer supporter material of this invention.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the pattern configuration of an internal electrode.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the conventional wafer supporter material.

[Drawing 6] It is the sectional view which expanded the B section of drawing 5 .

[Description of Notations]

1 -- Wafer supporter material 2 -- Ceramic object 3 -- Installation side 4 -- Internal electrode
5 -- Electric supply terminal 5a -- Point 5b -- Back end section 5c -- Flange
6 -- Crevice of a ceramic object 7 -- Low material 8 -- Metallized layer
W -- Wafer

[Translation done.]